

別紙 4

学 位 論 文 の 要 旨

論文題目 東シナ海と黄海における底生魚類・甲殻類群集の経年・季節変動とその変動要因に関する研究

広島大学大学院生物圏科学研究科

生物資源科学 専攻

学生番号 D103076

氏 名 山 本 圭 介

緒言

東シナ海と黄海には 1,100 種を超える魚類が分布し、それらのうちの約 200 種が漁獲対象とされる。本海域には広い大陸棚が存在するため、1900 年代初めから我が国の底びき網漁業により開発され、重要な漁場のひとつとなった。そして、本海域の漁業資源の管理を行うことを目指して戦後間もない 1948 年より、我が国による漁業資源研究が始まった。その後、東シナ海と黄海の漁獲対象種に関する多くの知見が集積されたが、東シナ海と黄海の全域をカバーする研究は少なかった。また、これまでの研究は生物群集の経年・季節的な変動を考慮しなかったため、観察された群集構造の変化が生物群集の混合によるものか、群集構造の変化であるのかが不明確であり、生物群集の長期変動に関する精度の高い情報が不足していた。そこで、本論文では、長崎市にある西海区水産研究所によって 1986～2007 年に実施された合計 21 期の着底トロール調査で得られた資料を解析し、季節を通して当該海域に存在する黄海冷水系水塊と黒潮系水塊に分布する底生魚類・エビ類・短尾類の各群集の経年・季節的な構造変化とその要因を明らかにした。

第 1 章 底生生物群集の経年変動

東シナ海と黄海では、水温と塩分が北部から南部において冬季に徐々に変化する単純な海洋構造であり、環境傾度の変化が小さい 2 つの水塊（高水温・高塩分の黒潮系水塊と低水温の黄海冷水系水塊）と、環境傾度の変化が大きい沿岸水系水塊（低塩分）の合計 3 つの主要水塊がみられた。黒潮系水塊の指標となる 15°C 等温線と 34.0 等塩分線の水平位置は大きな年変動をしなかった。これに対し、黄海冷水系水塊の指標の 10°C 等温線の水平位置は水塊の南端で凹凸状に大きく年変動した。これは、黄海暖流の入り込みと黄海冷水の張り出しの力関係に原因すると考えられ、黄海冷水系水塊は黄海中央部以北でのみ経年的に安定していると考えられた。

底生魚類・底生エビ類・短尾類の各群集の分布密度に関して、1991～2007 年に東シナ海の底生魚類と底生エビ類群集で 1/10 以下に減少、1991～1996 年に黄海の底生魚類群集で 1/3 以下、短尾類群集で 1/20 以下に減少した。黄海の底生エビ類群集では分布密度の減少はなかったが、最優占種のハコダテエビジャコノ平均体重が著しく減少した。分布密度が大きく減少したのは、全ての生物群集で浅海性種であった。これらに基づき、東シナ海と黄海の浅海域から沿岸域で強い漁獲圧が長期間に加えられたことが示唆された。他方、沖合性種と広深性種の分布密度は緩やかに減少したか、減少傾向を示さなかった。特に、広深性種のヒラツメガニは東シナ海で減少せず、群集中に占める割合が増加して 2007 年には 96%に達した。

東シナ海と黄海で分布域がほとんど重ならないウマヅラハギ（沿岸性）とサラサハギ（沖合性）の自然交雑個体が沖合域で採集された。これは、強い漁獲圧によってウマヅラハギの沿岸域の産卵場が損なわれたため、サラサハギが生息する沖合域で産卵するウマヅラハギが増加したことが原因であると考えられた。

第2章 底生生物群集の季節変動

東シナ海と黄海では、黒潮系水塊と黄海冷水系水塊の分布域は季節によって大きく変化しなかったが、沿岸水系水塊の分布域は夏～秋季に拡大、冬季に縮小した。

東シナ海と黄海における底生魚類群集は、出現種数と種多様度が秋季（8～10月、10～12月）に増加、春季（4～6月、5～7月）と冬季（1～2月）に減少した。分布密度は秋季（10～12月）から冬季に増加、春夏季～秋季（8～10月）に減少した。また、各季節の優占種組成は隣り合う季節で少しずつ重複しながら変化した。これは、黒潮系水塊の分布域の北端が季節によって変動することにより、夏季には暖海性種の分布域が広がって出現種数と種多様度が高く、逆に冬季には暖海性種の分布域が狭まり出現種数と種多様度は減少した。種組成の変化に関連して、優占種も変化したと考えられる。

底生エビ類群集は夏季に45種、冬季に49種が出現した。両季に共通して出現しなかった種は夏季に沿岸に分布するヨシエビとシバエビ、漁獲が稀な4種であった。ヨシエビとシバエビは、調査域外に分布していたと考えられ、種組成に大きな変化はなかった。しかし、夏季には上記の3主要水塊にそれぞれ暖海性、冷水性、低塩性のエビ類群集が分布し、冬季には暖海性と冷水性のエビ類群集のみが分布した。これは、エビ類では環境傾度と種の分布が密接に対応するために、沿岸水系水塊の縮小とともに低塩性群集が逸散したためであると推察された。特に、夏季にほぼ沿岸水系水塊のみに分布していたクルマエビは、冬季に黒潮系水塊のなかでも水深のある大陸棚縁辺に移動した。これは、低水温に弱いクルマエビが黒潮の影響を強く受ける温暖な海域を好むことに原因すると考えられた。

大型カニ類群集は夏季に27種と冬季に22種が出現した。夏季と冬季ともにヒラツメガニが優占し、特に夏季では採集個体数の97%を占めた。カニ類群集の分布と種組成に明瞭な季節変化はなかった。

第3章 総合考察

黒潮系水塊と黄海冷水系水塊において、1990年代から2000年代にかけて底生魚類、底生エビ類およびワタリガニ科大型カニ類の浅海性種の分布密度が急激に減少した。この期間に長江からの堆積物量や東シナ海の溶存酸素量に大きな変化はなく、東シナ海の表面水温の上昇もわずか1℃未満であることから、底生生物群集へのそれら環境要因の影響は顕著ではないと考えられる。換言すれば、本研究で認められた底生生物群集の経年的な種組成変化は環境変化に因るものではないと推測される。

近年、東シナ海と黄海では中国による急激な漁獲量の増加が起きている。しかし、本研究で示したように、底生魚類の分布密度は明らかに減少しており、これは本海域に強い漁獲圧が加えられたことを強く示唆している。東シナ海と黄海では、最初に冷水性の浅海性種、続いて温帯性の浅海性種の分布密度が急激に減少したが、沖合性と広深性種の分布密度は減少したものの調査期間末まで一定の水準で維持された。これは、大陸棚上の浅海性種と沖合性種・広深性種に強い漁獲圧が加えられたためであろう。一方、黒潮系水塊を浅い海域と深い海域に二分した際、浅海性種の分布密度に大きな年変動はなかったことから、生息水深では浅海性種の減少を説明できず、他の減少原因として分布範囲の制限が疑われた。浅海性種の分布域は沖縄舟状海盆や黒潮の優勢な流れが壁となって周辺海域からの移入が制限される。しかし、沖合性種と広深性種では大陸棚斜面域からの加入により資源の減少が軽減されたと考えられた。

近年、東シナ海と黄海では、周辺国からの強い漁獲圧が加えられたことによって、漁獲圧に抵抗力をもつ少数の種が優占する群集構造に変化し、種多様度が減少している。種多様度が減少すると、生態系が乱獲から回復する能力が低下するため、本海域の底生生物群集は漁獲圧に対してより脆弱になっていると考えられる。

本海域における近年の主要漁業国である中国は、1980年から資源保護の取り組みを行ってきた。しかし、中国の底魚類漁獲量は1980年代に80万トン程度であったが2003年には300万トンを越え、激しく増加していることから、取り組みの効果は非常に小さかったと考えられる。このように、本海域では周辺国からの強い漁獲圧が今後も続くことが予想され、資源崩壊が危惧される。底生生物群集を保全・維持するために国際的な漁業管理を行う必要がある。